

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)[First Hit](#)☐ Generate Collection

L15: Entry 19 of 24

File: JPAB

Sep 3, 1991

PUB-NO: JP403201613A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03201613 A

TITLE: POLARIZED SAW RESONATOR FILTER

JP 3-201613

PUBN-DATE: September 3, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KOMAZAKI TOMOKAZU

GUNJI, KATSUHIKO

EBARA, NAGANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKI ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP01338322

APPL-DATE: December 28, 1989

US-CL-CURRENT: 333/193; 333/195

INT-CL (IPC): H03H 9/25; H03H 9/64

ABSTRACT:

PURPOSE: To set a coupling coefficient at a desired value while changing coupling capacity and to obtain a polarized surface acoustic wave (SAW) resonator filter by providing electrodes at respective gaps between respective SAW resonators and controlling the areas of the electrodes.

CONSTITUTION: More than three SAW resonators 1-3 are formed on a same piezoelectric substrate 4 and at the polarized SAW resonator filter acoustically coupling the SAW resonators 1-3, electrodes 5-7 are provided on the piezoelectric substrate 4 of the SAW resonators 1-3. Therefore, the electrodes 5-7 formed on the same piezoelectric substrate 4 at the gaps of the respective SAW resonators 1-3 are operated as the coupling capacity among the SAW resonators 1-3 and the size depends on the areas of the electrodes. Thus, by controlling the areas of the electrodes, the size of the coupling capacity is changed and can be set at the desired coupling capacity and the desired polarized SAW resonator filter can be easily obtained.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-201613

⑬ Int. Cl.³

H 03 H 9/25
9/64

識別記号

Z
Z

庁内整理番号

7259-5 J
6832-5 J

⑭ 公開 平成3年(1991)9月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 有極形SAW共振器フィルタ

⑯ 特 願 平1-338322

⑰ 出 願 平1(1989)12月28日

⑱ 発 明 者	駒 崎 友 和	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑲ 発 明 者	郡 司 勝 彦	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑳ 発 明 者	江 原 永 典	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
㉑ 出 願 人	沖電気工業株式会社	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	
㉒ 代 理 人	弁理士 鈴木 敏 明		

明 細 書

1. 発明の名称

有極形SAW共振器フィルタ

2. 特許請求の範囲

同一の圧電基板上に3個以上のSAW共振器を形成し、前記SAW共振器間を音響的に結合してなる有極形SAW共振器フィルタにおいて、

前記SAW共振器間の前記圧電基板上に電極を設けたことを特徴とする有極形SAW共振器フィルタ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は有極形SAW共振器フィルタの構成に関するものである。

(従来の技術)

近年、無線通信装置の小形化が進められており、マイクロ波帯域用フィルタとして誘電体フィルタや弾性表面波フィルタが使用されている。しかし、無線通信装置の小形化が一段と進められるにともない、これら装置に使用するフィルタ等のデバ

スのチップ化が進められるようになり、今後、チップ化の要求に対応しやすいSAWフィルタが様々な使用されると思われる。

第2図は従来の弾性表面波(以下、SAWという)フィルタの一例を示す概略構成図であって、該SAWフィルタは一枚の圧電基板14にインターデジタルトランスジューサ(以下、IDTという)12、13を形成し、IDT12の両端に接続される入力端子15、16とIDT13の両端に接続される出力端子17、18を配置した構成となっている。

次に、上記SAWフィルタの動作について説明する。電気信号源Eから入力端子15、16に印加された電気信号は入力側のIDT12により電気エネルギーからSAWエネルギーに変換される。SAWエネルギーに変換されたSAWは圧電基板14を伝搬し、出力側のIDT13に到達する。到達したSAWはIDT13によりSAWエネルギーから電気エネルギーに変換され、電気信号として出力端子17、18を介して外部の負荷Rへ

供給される。なお、上記IDT12, 13の電極幅は $V_s/4f$ により決定される。ここで、 V_s は圧電基板14におけるSAWの伝搬速度、 f はSAWフィルタの中心周波数である。また、このSAWフィルタの帯域幅はIDTの対数により決定される。

このようなSAWフィルタの原理を応用したものととしてSAW共振器を用いたエネルギー閉じ込め形フィルタが高周波帯のフィルタとして注目されている。前記SAW共振器は第3図に示すように、圧電基板(図示せず)上にIDT19とその両側に隣接してグレーティング反射器20, 21とを形成した構成となっている。領域Aは電極指が周期的に配設されているのでこれら電極指による周期的な反射と摂動により、SAWの伝搬速度が領域Aの両側の電極指が周期的には配設されていない領域Bより低下する。この領域AにおけるSAWの伝搬速度 V_s は、圧電基板の自由表面における伝搬速度を V とすると(1)式により表わされる。

$$\frac{V_s}{V} = 1 - K_{11}' - K_{12}' - \frac{K_{12}'}{0.7q_T^2 + 0.56q_T + 0.43} \quad (1)$$

ここで、 K_{11}' , K_{12}' は基板材料、電極材料、電極膜厚により決まる定数であり、 q_T は基板材料から決まる定数である。また、均一にメタライズされた領域(高速領域)におけるSAWの伝搬速度 V_s は、基板材料の電気機械結合係数に K^2 とすると(2)式により表わされる。

$$\frac{V_s}{V} = 1 - \frac{1}{2} K^2 \quad (2)$$

SAW共振器の各モードの共振周波数は、上記(1)式と(2)式から得られる伝搬速度 V_s と V を用いることにより求めることができる。

ところで、2つの同一な上記SAW共振器を第4図に示すように並列に配置し、その間隔が十分に小さい場合には、これらのSAW共振器の間に音響結合が生じ、2つの共振モードが動振される。その共振モードのうち一方は前記2つのSAW共

振器の中心に対して対称な変位分布をもち、他方は該中心に対して点対称な変位分布をもつ。従って、このように構成されたSAW共振器を用いることによりエネルギー閉じ込め形フィルタを構成することができ、その2つの共振モードの周波数差は第4図に示すSAW共振器の電極指交叉幅 W と結合ギャップ G で決定される。

第5図は上記構成方法を応用した従来の有極形SAW共振器フィルタの一例を示すものである。すなわち、一板の圧電基板25上に3個のSAW共振器22, 23, 24を形成したもので、SAW共振器22とSAW共振器24を直列にギャップ G で配置し、SAW共振器23を前記SAW共振器22, 23のそれぞれに対し並列に、かつ、ギャップ G_1 , G_2 で配置したものである。そして、前記各SAW共振器22, 23, 24はそれぞれIDTの両端に隣接してグレーティング反射器を設けることにより構成したものである。ここで、前記ギャップ G_1 , G_2 , G はSAW共振器22と23、SAW共振器23と24、SAW

共振器22と24の間の結合を表わす区間であり、その結合度は電極指交叉幅とピッチとにより決まる。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、有極形SAW共振器フィルタはオーバーカップリングを利用するものであって、所望のフィルタ特性を得るには各々の結合容量を正確に実現することが要求されるものであるが、上記構成の有極形SAW共振器フィルタでは、フィルタのマスク寸法が一旦決定された後は、フィルタ特性がSAW共振器間のギャップ G の寸法のみによって一義的に決定されてしまうため、設計上の制限を受け、また、製造時にギャップ G の寸法に誤差が生じた場合所望のフィルタ特性が得られず歩留りが低下するという欠点があった。

本発明は、上記欠点を除去するためになされたものであって、前記ギャップ G に電極を設けることにより所望の結合容量を容易に実現することのできる低れた有極形SAW共振器フィルタ提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記目的を達成するため、同一の圧電基板上に3個以上のSAW共振器を形成し、前記SAW共振器間を音響的に結合してなる有極形SAW共振器フィルタにおいて、前記SAW共振器間の前記圧電基板上に電極を設けたものである。

(作用)

各SAW共振器間のギャップに、同一圧電基板上に形成した電極は該SAW共振器間の結合容量として働き、その大きさは該電極の面積に依存する。従って、前記電極の面積を調整することにより結合容量の大きさを変え、所望の結合容量に設定することができるので所望の有極形SAW共振器フィルタを容易に実現することが可能となる。

(実施例)

第1図は本発明の実施例を示す概略構成図であって、1, 2, 3はIDTと、該IDTの両側に隣接して設けたグレーティング反射器とからなるSAW共振器、4は圧電基板、5, 6, 7は電極、8, 9はSAW共振器1のIDT電極に接続され

る入力端子10, 11はSAW共振器3のIDT電極に接続される出力端子であり、前記SAW共振器1, 2, 3および電極5, 6, 7は、一板の圧電基板4上に蒸着法、スパッタ法等によりアルミニウム、金等の金属を付着し、半導体プロセスを用い形成したものである。SAW共振器1, 2, 3は、SAW共振器1, 2の間隔がギャップ G_1 に、SAW共振器2, 3の間隔がギャップ G_2 に、SAW共振器1, 3の間隔がギャップ G_3 となるようにそれぞれ配設されており、前記電極5, 6, 7は該ギャップ G_1 , G_2 , G_3 間にそれぞれ設けられている。

次に、本実施例の動作を説明する。電気信号源Eからの電気信号は入力端子8, 9を介してSAW共振器1のIDT電極に印加される。印加された電気信号は前記IDTによりSAWに変換され、該IDTと両側に設けられたグレーティング反射器との相互作用により定在波をたて、SAW共振器1は共振現象を起す。SAW共振器2, 3もSAW共振器1と同様な構成となっており、

同様な共振現象を起す。前記SAW共振器1は第1図に示すようにSAW共振器2とギャップ G_1 で隣接して配置されているので音響結合し、エネルギー閉じ込め形フィルタを構成する。同様にして、SAW共振器2はSAW共振器3と音響結合し、SAW共振器1はSAW共振器3と音響結合しそれぞれエネルギー閉じ込め形フィルタを構成する。ところで、これらの結合の大きさはフィルタの帯域幅を決定する重要なパラメータであるので、正確の所定の値に設定する必要がある。従来、この結合の大きさはSAW共振器間のギャップの寸法のみによって決まっており、設計上、製造上の不都合があったが、本実施例ではSAW共振器間に設けた電極5, 6, 7を用いて結合の大きさを所定の値に設定することにより上記不都合を解決している。すなわち、第1図に示す圧電基板4は誘電率が40以上のLiTaO₃等からなっているので、該圧電基板4上に形成した前記電極5, 6, 7は、面積は小さいが所望の結合を得るに十分な結合容量 C_1 , C_2 , C_3 を有している。そ

こで、本実施例では、この電極5, 6, 7の面積を調整することにより前記結合容量 C_1 , C_2 , C_3 の大きさを変え、前記結合の大きさを所定値に設定している。なお、電極5, 6, 7の面積は、製造後においてレーザトリミング等により微調整することもできる。このようにして、前記結合容量 C_1 によりSAW共振器1, 2間における所望の結合を実現し、結合容量 C_2 によりSAW共振器2, 3間における所望の結合を実現し、結合容量 C_3 によりSAW共振器1, 3間における所望の結合を実現することができ、信号エネルギーの流れる経路はSAW共振器1→電極5→SAW共振器2→電極6→SAW共振器3からなる経路と、SAW共振器1→電極7→SAW共振器3からなる経路とになる。従って、SAW共振器1の入力端子8, 9に印加された電気信号は上記2つの経路を通してSAW共振器3の出力端子10, 11から負荷Rに供給されることになり、上記2つの経路を別々に通ってくる信号の振幅が同一で、位相が逆となる周波数において、出力端子10,

11からの出力は大きく減衰する。すなわち、減衰極周波数 f_c を有する有極形SAW共振器フィルタが実現できたこととなる。

以上、説明したように本実施例では、SAW共振器間のギャップ G_1 、 G_2 、 G_3 にそれぞれ設けた電極5、6、7の大きさにより結合容量 C_1 、 C_2 、 C_3 の大きさを変えて所望の結合係数を実現すると共に、結合容量 C_3 により飛び越し結合を実現することにより所望の特性を有する有極形SAW共振器フィルタを得ている。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように本発明によれば、各SAW共振器間の各ギャップに電極を設けたので、前記電極の面積を調整することにより結合容量を変えて結合係数を所望の値に設定することができ、所望の特性を有する有極形SAW共振器フィルタを容易に実現することができる。

また、製造等により前記ギャップ寸法に誤差が生じていても従来のような歩留りが低下するということがなくなり、更に、設計上の自由度が高まると

いう利点が生じる。

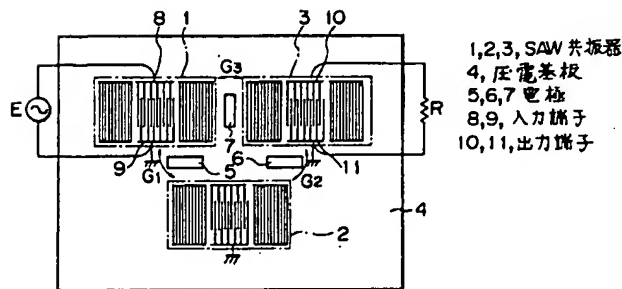
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の概略構成図、第2図は従来の弾性表面波フィルタの概略構成図、第3図はSAW共振器の概略構成図、第4図は並列に配置したSAW共振器の概略構成図、第5図は従来の有極形SAW共振器フィルタの概略構成図である。

1、2、3…SAW共振器、4…圧電基板、5、6、7…電極、8、9…入力端子、10、11…出力端子。

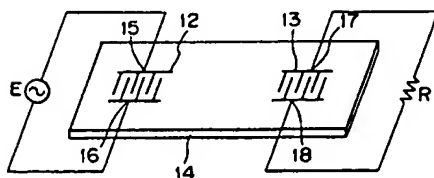
特許出願人 沖電気工業株式会社

代理人 鈴木 敏 明



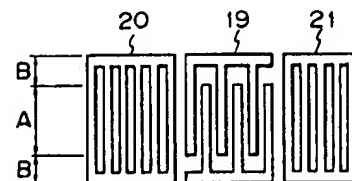
本発明の実施例

第 1 図



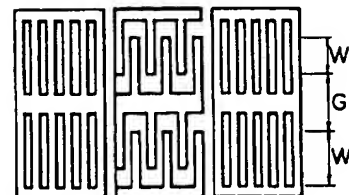
従来の弾性表面波フィルタ

第 2 図



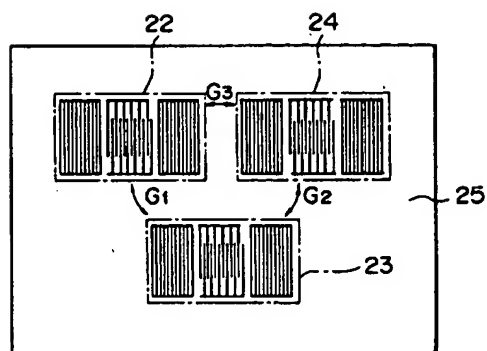
SAW共振器

第 3 図



並列に配置したSAW共振器

第 4 図



従来の有極形SAW共振器フィルタ

第 5 図